

PUB-NO: EP000304091A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 304091 A1

TITLE: Damping device.

PUBN-DATE: February 22, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NOTAR, WALTER	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BRITAX KOLB GMBH & CO	DE

APPL-NO: EP88113536

APPL-DATE: August 20, 1988

PRIORITY-DATA: DE03727959A (August 21, 1987)

INT-CL (IPC): F16F015/03

EUR-CL (EPC): B60R022/26 ; B60R022/40, F16F009/53

US-CL-CURRENT: 74/574, 188/267, 192/21.5

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A damping device for rotary and translational movements consists of a damping member and a member to be damped. One of the two members has an intrinsically sealed hollow body (3') in which there is

located a fluid (2') which can be magnetised. The other member is coupled to the fluid which can be magnetised with the aid, for example, of an annular permanent magnet (9). <IMAGE>



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 304 091
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 88113536.2

⑮ Int. Cl. 4: F16F 15/03

⑭ Anmeldetag: 20.08.88

⑯ Priorität: 21.08.87 DE 3727959

⑰ Anmelder: BRITAX-KOLB GMBH & CO
Theodor-Heuss-Strasse 2
D-8060 Dachau(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.89 Patentblatt 89/08

⑱ Erfinder: Notar, Walter
Valerystrasse 43
D-8044 Unterschleißheim(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

⑯ Dämpfungseinrichtung.

⑯ Eine Dämpfungsvorrichtung für rotatorische und translatorische Bewegungen besteht aus einem Dämpfungsglied und einem zu dämpfenden Glied. Eines der beiden Glieder weist einen in sich geschlossenen Hohlkörper (3') auf, in dem sich eine magnetisierbare Flüssigkeit (2') befindet. Das andere Glied ist z.B. mit Hilfe eines ringförmigen Permanentmagneten (9) an die magnetisierbare Flüssigkeit gekoppelt.

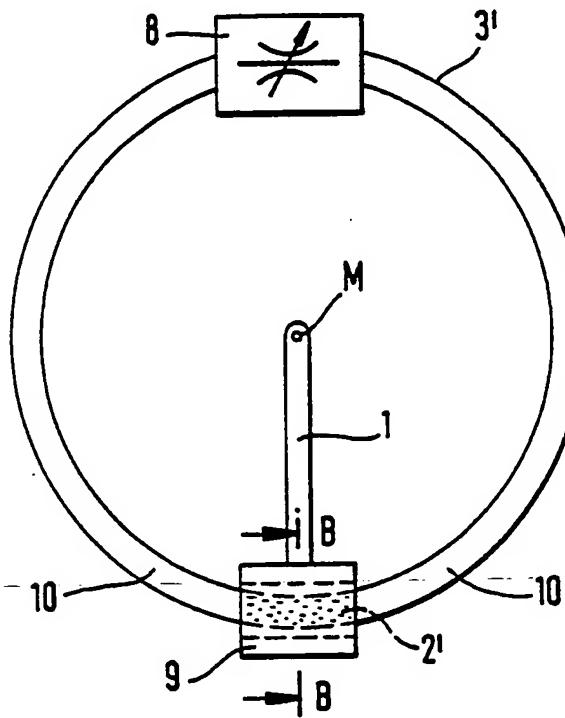


FIG. 3

EP 0 304 091 A1

Dämpfungseinrichtung für rotatorische und translatorische Bewegungen

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsvorrichtung für rotatorische und translatorische Bewegungen, die aus einem Dämpfungsglied und einem zu dämpfenden Glied besteht.

Aus der DE-OS 25 40 107 ist eine Dämpfungsvorrichtung bekannt, die einen mit viskoser Flüssigkeit gefüllten, abgeschlossenen Raum aufweist, in welchem als bewegliches Dämpfungsglied eine magnetisierbare Weicheisenkugel vorgesehen ist, die mit magnetischen Mitteln an die zu dämpfende Einheit angekoppelt ist. Die Kugel soll so in der Mitte des Rohres schweben, daß sich zwischen Innenwandung des Rohres und der Kugel ein kreisförmiger Spalt bildet. Weil das Magnetfeld, in dem sich die Kugel befindet, das Gravitationsfeld der Erde ausgleichen muß, befindet sich die Kugel einem äußerst labilen Gleichgewicht. Sollte es jedoch gelingen, das Magnetfeld so auszulegen, daß die Kugel tatsächlich genau mittig plaziert wäre, würde jede Winkelabweichung zur ursprünglichen Lage die Komponente der Erdanziehungskraft ändern, die es durch das Magnetfeld auszugleichen gilt, und die Kugel würde wiederum ihre mittige Lage einbüßen. In diesem Fall würde die Kugel dann an einer Stelle der Rohrwandung anliegen. Dadurch tritt jedoch Haftriebung auf, die verhindert, daß die Kugel ihre Ruhelage zurückkehren kann.

Es sind weiterhin Dämpfungsvorrichtungen bekannt, bei denen ein mit dem zu dämpfenden Glied fest verbundenes Teil in einer Flüssigkeit bewegt wird. Hierbei treten jedoch immer Dichtungsprobleme auf. Um diese Schwierigkeiten zu lösen, muß dann wieder eine gewisse Haftriebung in Kauf genommen werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Dämpfungseinrichtung zu schaffen, die mit äußerst geringen Kosten herzustellen ist, in der keinerlei Haftriebung mehr auftritt und die daher in einem weiten Anwendungsbereich Einsatz finden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Dämpfungsvorrichtung, die aus einem Dämpfungsglied und einem zu dämpfenden Glied besteht, eines der beiden Glieder einen Hohlkörper aufweist, in dem sich eine magnetisierbare Flüssigkeit befindet und das andere Glied mit magnetischen Mitteln an die magnetisierbare Flüssigkeit angekoppelt ist.

Diese magnetisierbaren Flüssigkeiten sind seit einiger Zeit im Handel und haben die Eigenschaft, sich selbst in starken Magnetfeldern nicht zu entmischen. Es handelt sich dabei meistens um Ferriteilchen, die in einer viskosen Flüssigkeit suspen-

dert sind.

Die Vorteile der Erfindung liegen vor allem darin, daß keine engen Fertigungstoleranzen eingehalten werden müssen und eine kostengünstige und einfache Produktion ermöglicht wird.

Reibungs- und Dichtungsprobleme sind bei dem erfindungsgemäßen Gegenstand von vornherein eliminiert. Die Dämpfungsparameter lassen sich einfach und gut reproduzierbar einstellen.

Zweckmäßigerweise ist der Hohlkörper, in dem sich die magnetisierbare Flüssigkeit befindet, so ausgebildet, daß sich die Flüssigkeit darin im Kreislauf bewegen kann. In diesem Kreislauf läßt sich eine Drossel einbauen, durch die das Dämpfungsverhalten bestimmt wird. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, die Drossel als Thermostatventil auszubilden, so daß temperaturbedingte Viskositätschwankungen der Flüssigkeit ausgeglichen werden können. Ebenso bietet sich eine elektrische Drosselung an, wie sie z.B. beim Anbringen einer elektromagnetischen Spule um die im Hohlkörper befindliche magnetisierbare Flüssigkeit erreicht werden kann. Sobald sich die Flüssigkeit relativ zum Hohlkörper bewegt, wird in einer zweiten Spule ein Signal erzeugt, mit dem sich über eine Auswertschaltung wiederum die erste Spule ansteuern läßt. Durch diese Anordnung ließe sich mit äußerst einfachen Mitteln sogar eine aktive Dämpfung erreichen, die direkt, z.B. durch die Geschwindigkeit des zu dämpfenden Gliedes geregelt wird.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird nur eine kleine Menge magnetisierbarer Flüssigkeit verwendet, die von einer Flüssigkeit umgeben ist, die nicht mit der magnetisierbaren Flüssigkeit mischbar ist. Diese kleine Menge magnetisierbarer Flüssigkeit wirkt unter dem Einfluß der magnetischen Kräfte gewissermaßen wie ein Kolben, der, im Gegensatz zu einem festen Kolben, ohne Haftriebung über die Innenwandung des Hohlkörpers gleitet und die Sperrflüssigkeit im Kreislauf bewegt. Die magnetischen Kräfte können dabei entweder durch einen Permanentmagneten oder durch einen Elektromagneten erzeugt werden.

Um höhere Bindungskräfte zwischen Dämpfungsglied und zu dämpfenden Glied zu erzeugen, werden in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die magnetischen Feldlinien auf die magnetisierbare Flüssigkeit fokussiert. Das läßt sich beispielsweise dadurch erreichen, daß beiderseits eines Permanentmagneten Polschuhe angebracht werden, die den Polkörper jeweils überragen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung im folgenden näher erläutert:

Es zeigt:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Dämpfungs-
vorrichtung für die Dämpfung einer rotatorischen
Bewegung, bei der der Hohlkörper vollkommen mit
magnetisierbarer Flüssigkeit ausgefüllt ist,

Figur 2 einen Schnitt nach der Linie AA der
Figur 1

Figur 3 eine erfindungsgemäße Dämpfungs-
vorrichtung für die Dämpfung einer rotatorischen
Bewegung, bei der eine Sperrflüssigkeit verwendet
wird

Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie BB in
Figur 3

Figur 5 eine Dämpfungs vorrichtung zur
Dämpfung eines Pendels, an dem ein Beschleuni-
gungssensor eines Kraftfahrzeugsicherheitssystems
angebracht ist.

In der Ausführungsform nach Figur 1 und Figur
2 ist drehbar um den Punkt M das Pendel (1)
gelagert. Der Hohlkörper, der nach der Erfindung
die magnetisierbare Flüssigkeit (2) aufnimmt, ist
hier als geschlossener Ring (3) mit rechteckigem
Querschnitt ausgebildet. Am freien Ende des Pen-
dels (1) ist ein Magnet (4) befestigt, der an zwei
gegenüberliegenden Seiten mit Polschuhen (5) ver-
sehen ist. Der Magnet (4) und die Polschuhe (5)
bilden um den Hohlkörper (3) eine Rinne, mit
rechteckigem Querschnitt. Auf der gegenüberlie-
genden Seite ist am Hohlkörper (3) eine elektrische
Spule (7) angebracht.

Wirkt auf das Pendel (1) eine Kraft, so bewegt
es sich um seinen Mittelpunkt (M). Durch die ma-
gnetische Koppelung wird die magnetisierbare
Flüssigkeit (2) im Inneren des Hohlkörpers (3) mit-
bewegt. Die Stärke der Dämpfung hängt dabei ab
von der Viskosität der Flüssigkeit (2), dem Quer-
schnitt des Hohlkörpers (3) und dem Magnetfeld
der Spule (7). Durch die Bewegung der Flüssigkeit
(2) wird in der Spule (7a) ein Signal erzeugt. Hier-
durch ergibt sich die Möglichkeit einer aktiven
Dämpfung, so daß z.B. bei schnellerer Bewegung
des Pendels in der Spule (7) ein stärkeres Magne-
tfeld erzeugt wird, und sich somit eine stärkere
Dämpfung ergibt.

In den Figuren 3 und 4 ist ein weiteres Ausführ-
ungsbeispiel dargestellt. Der Hohlkörper 3 ist hier
als geschlossener Ring mit rundem Querschnitt
ausgebildet. Mit 8 ist ein nicht näher dargestelltes
Thermostatventil bezeichnet. In dem Hohlkörper 3
befindet sich nur eine kleine Menge 2 magnetisier-
barer Flüssigkeit. Durch den Ringmagneten (9) wird
die magnetisierbare Flüssigkeit 2 in der Form eines
Kolbens gehalten, der den Hohlkörper 3 aus-
füllt. Der übrige Hohlraum des Körpers 3 ist mit
einer Grenzflüssigkeit (10) ausgefüllt.

Bewegt sich nun das Pendel (1) um den Punkt
M, so wird der Kolben aus magnetisierbarer Flüs-
sigkeit 2 mitbewegt. Auch die Grenzflüssigkeit (10)
wird dadurch mitbewegt. In diesem Ausführungs-

beispiel wird die Dämpfung durch den Querschnitt
des Hohlkörpers (3) die Viskosität der Sperrflüssig-
keit (10) und durch das Thermostatventil (8) be-
stimmt. Sollte sich die Viskosität der Sperrflüssig-
keit durch Temperaturschwankungen ändern, so
wird dies durch das Thermostatventil (8) ausgegli-
chen, so daß die Dämpfung immer konstant bleibt.

Ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemä-
ßen Gegenstandes zeigt die Figur 5.

An einem Pendel (1), das im Drehpunkt M
gelagert ist, ist ein lageunabhängiger Sensor für
die Blockiereinrichtung eines Sicherheitsgurtsystems
befestigt. Bei der Beschleunigung (positiv
oder negativ) eines Kraftfahrzeuges über einen be-
stimmten Wert hinaus, oder beim Kippen über ei-
nen bestimmten Winkel hinaus, bewegt sich die
Kugel (11) aus ihrem Sitz (12) und hebt dadurch
den Deckel (13), der mit seiner Spitze (14) eine
Blockierung einleitet.

Unterhalb des Sensors ist am Pendel (1) ein gebo-
genes Rohr (3') angebracht. Die magnetisierbare
Flüssigkeit (2) füllt das Rohr (3') vollkommen aus.

Die beiden Enden des Rohres (3') sind über das
Verbindungsrohr (15) miteinander verbunden. Am
Rahmen (16) der Blockiereinrichtung ist ein Perma-
nentmagnet (4') angebracht. Die gezeigte Vorrich-
tung hat die Aufgabe, den Sensor den Bewegun-
gen des Fahrzeuges gedämpft und zeitverzögert
nachzuführen, so daß die Achse CC immer senk-
recht zur Erdoberfläche ausgerichtet ist.

Ist die Blockervorrichtung in der Lehne eines
Kraftfahrzeugs untergebracht, so richtet sich der
Sensor selbstständig nach jeder Verstellung des Sit-
zes wieder nach dem Gravitationsfeld der Erde
aus. Die Dämpfung der Verstellbewegung des Sen-
sors kann mit der Erfindung so eingestellt werden,
daß ein langsames Kippen des Fahrzeuges nicht
zu einer Lageanpassung des Sensors führt, da in
diesem Fall die Kugel (11) unbedingt ihren Sitz (12)
verlassen muß, um eine sichere Blockierung zu
gewährleisten.

Ansprüche

1. Dämpfungseinrichtung für rotatorische und
translatorische Bewegungen, bestehend aus einem
Dämpfungsglied und einem zu dämpfenden Glied,
dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden
Glieder einen Hohlkörper aufweist, in dem sich
eine magnetisierbare Flüssigkeit befindet, und das
andere Glied mit magnetischen Mitteln an die ma-
gnetisierbare Flüssigkeit angekoppelt ist.

2. Dämpfungs vorrichtung nach Anspruch 1; da-
durch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper so aus-
gebildet ist, daß er einen geschlossenen Kreislauf
ermöglicht.

3. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Kreislauf eine mechanische Drossel vorgesehen ist.

4. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel durch ein Thermostatventil-Element gebildet wird.

5. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drosselung eine elektromagnetische Vorrichtung vorgesehen ist.

5

10

6. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der elektromagnetischen Einrichtung ein von der Bewegung der magnetisierbaren Flüssigkeit abhängiges Signal erzeugt wird, das zur Regelung der Dämpfungsparameter in einer Auswerteschaltung verarbeitet wird.

15

7. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich in dem Hohlkörper nur eine kleine Menge der magnetisierbaren Flüssigkeit befindet, die von einem Sperrmedium umgeben ist.

20

8. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrmedium eine mit der magnetisierbaren Flüssigkeit nicht mischbare Flüssigkeit mit einstellbarer Viskosität ist.

25

9. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetische Kopplung der beiden Glieder mit Hilfe eines Permanentmagneten erfolgt.

30

10. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplung mit Hilfe einer elektromagnetischen Vorrichtung erfolgt.

35

11. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Feldlinien mit an sich bekannten Mitteln auf die magnetisierbare Flüssigkeit fokussiert werden.

40

12. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Dämpfung eines Pendels verwendet wird, an dem ein Beschleunigungssensor eines Kraftfahrzeugsicherheitssystems angebracht ist.

45

50

55

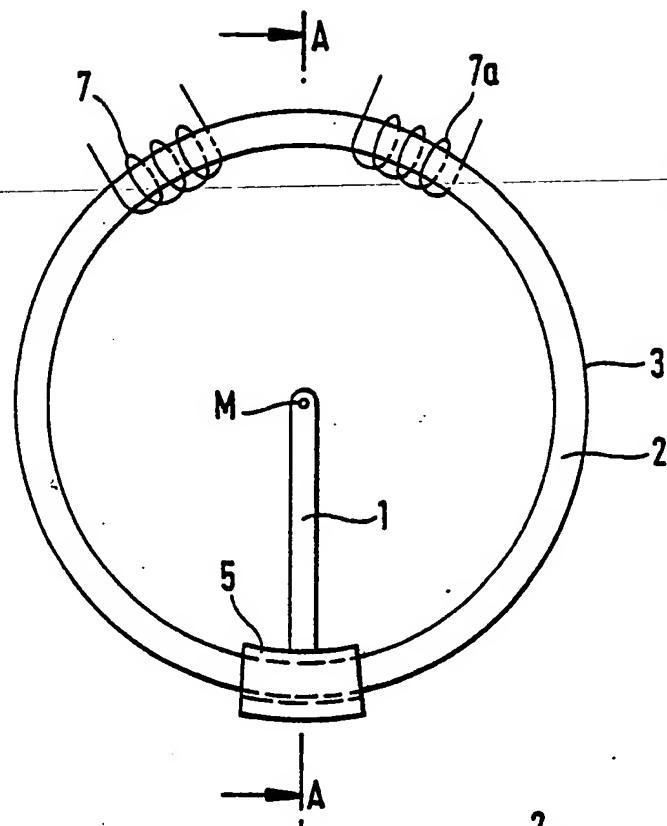


FIG. 1

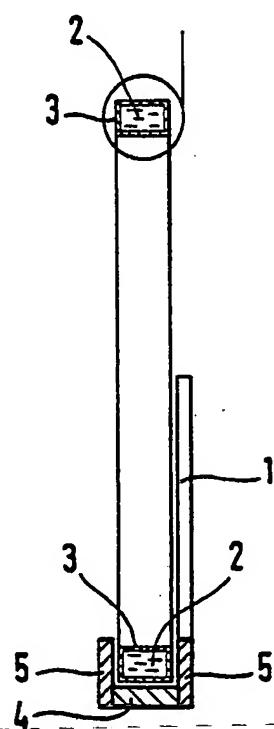


FIG. 2

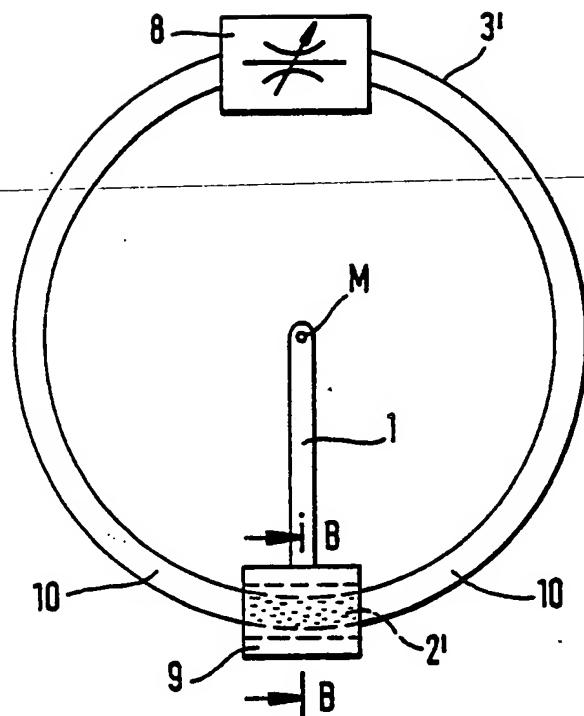


FIG.3

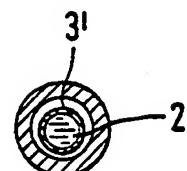


FIG.4

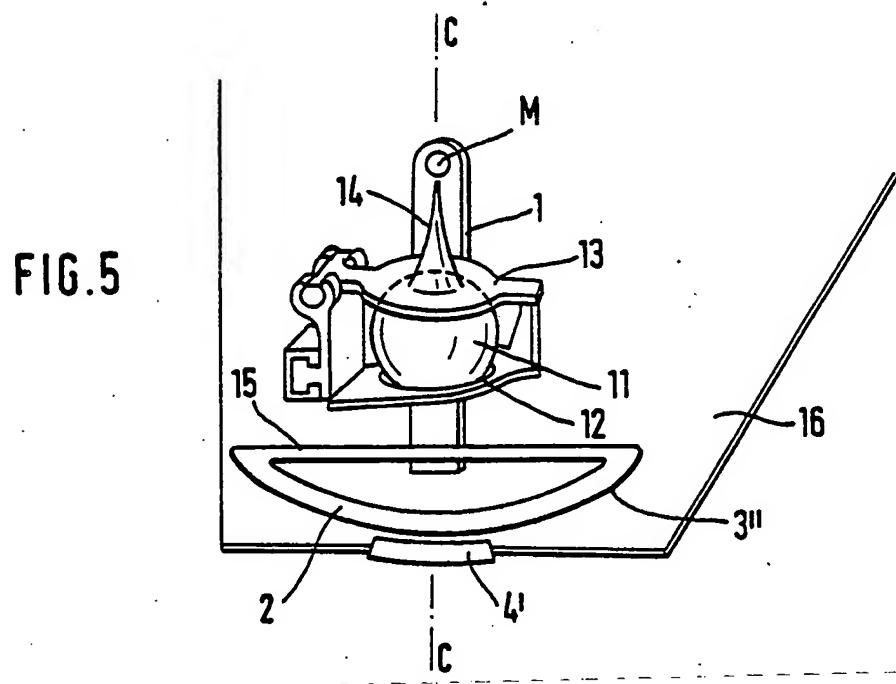


FIG.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 3536

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)		
X	US-A-3 538 469 (LITTE et al.) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 13; Figur 1 *	1,2,7- 11	F 16 F 15/03		
X	US-A-4 200 003 (MILLER) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 2; Figuren 1,2 *	1,2,9, 11			
X	US-A-2 635 483 (WELSH) * Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 41; Figuren 1-3 *	1,2,9			
X	DE-A-3 434 897 (YAKUMO) * Seite 8, Absatz 1 - Seite 10, letzter Absatz; Figuren 1,2 *	1,9,11			
X	DE-B-1 030 625 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORP.) * Spalte 5, Zeilen 12-55; Spalte 6, Zeile 64 - Spalte 8, Zeile 3; Figuren 3,5 *	1,10			
A	---	3,5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)		
A	DE-B-1 296 252 (GLANZSTOFF) * Insgesamt *	1,12	F 16 F B 60 R		
A	EP-A-0 186 325 (TEXAS INSTRUMENTS) * Insgesamt *	4			
A	DE-U-8 503 541 (TRW REPA) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 2; Figur 1 *	12			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	20-10-1988	MEIJS P.C.J.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
